

CLIPPEDIMAGE= JP409211986A

PAT-NO: JP409211986A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09211986 A

TITLE: IMAGE FORMING METHOD

PUBN-DATE: August 15, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MORI, KENICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08021493

APPL-DATE: February 7, 1996

INT-CL (IPC): G03G015/08; G03G015/08 ;G03G009/08  
;G03G009/083

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming method by which reverse electrostatic charge is averted and eliminated, the uniform electrostatic charge is easily attained, the adequate rise of the electrostatic charge and electrostatic charge quantity are attained and embodied and images having an excellent gradation characteristic and high quality free from fogging are formed.

SOLUTION: This image forming method has a stage for supplying nonmagnetic one-component toners 2 to the outside surface of a toner carrying member 5 and passing the toners between this member and a toner layer thickness forming member 6, thereby forming a thin layer on the outside

surface of the toner carrying member 5 under impartation of electric charges and a stage for bringing the thin layer of the toner into contact or proximity with or to an electrostatic latent image holder 7, thereby developing the electrostatic latent image held thereon to the visible image. The nonmagnetic one-component toner of which the electrostatic charge quantity  $Q_{1}$  imparted by the first formation of the thin layer of the toner is 65 to 95% (more preferably 75 to 95%) of the electrostatic charge quantity  $Q_{2}$  at the time of saturation and the absolute value of the electrostatic charge quantity  $Q_{1}$  is 3 to  $20\mu\text{C/g}$  (more preferably 4 to  $15\mu\text{C/g}$ ) are used as the nonmagnetic one-component toner 2 described above. The surface speed the toner layer carrying member is set at  $\geq 160\text{mm/cc}$  or the volumetric average grain size of the nonmagnetic one-component toner is set at 0.1 to  $8.5\mu\text{m}$ .

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-211986

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 7		G 0 3 G 15/08	5 0 7 L
	5 0 2			5 0 2 Z
9/08			9/08	
9/083				1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-21493

(22)出願日 平成8年(1996)2月7日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 森 健一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

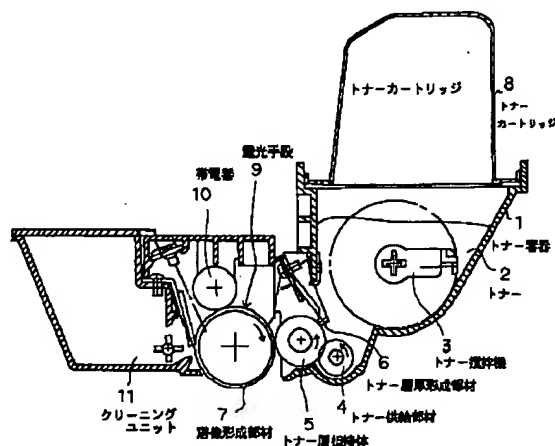
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 逆帯電の回避・解消で、容易に均一な帯電がなされ、かつ適度の帯電立上がりおよび帯電量を確保・実現し、かぶりのない階調性にすぐれた高品質の画像を形成できる画像形成方法の提供。

【解決手段】 非磁性一成分トナー2をトナー担持体5外表面に供給し、トナー層厚形成部材6との間を通過させ、トナー担持体5外表面で電荷の付与とともに薄層化する工程と、前記トナー層を静電潜像保持体7に接触あるいは近接させ、保持されている静電潜像を可視像に現像する工程とを有する画像形成方法において、前記非磁性一成分トナー2として、第1回目のトナー層厚化で付与された帯電量 $Q_1$ が飽和時の帯電量 $Q_2$ の65~95% (好ましくは75~95%)で、かつ帯電量 $Q_1$ の絶対値が $3\mu\text{C/g} \sim 20\mu\text{C/g}$  (好ましくは $4\mu\text{C/g} \sim 15\mu\text{C/g}$ )である非磁性一成分トナーを用いるとともに、トナー層担持体の表面速度を $160\text{mm/sec}$ 以上に設定するか、あるいは非磁性一成分トナーの体積平均粒径を $0.1 \sim 8.5\mu\text{m}$ を選択することを特徴とする画像形成方法である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性一成分トナーをトナー担持体外表面に供給し、トナー層厚形成部材との間を通過させ、トナー担持体外表面で電荷の付与とともに薄層化する工程と、

前記トナー薄層を静電潜像保持体に接触あるいは近接させ、保持されている静電潜像を可視像に現像する工程とを有する画像形成方法において、

前記非磁性一成分トナーとして、第1回目のトナー薄層化で付与された帯電量 $Q_1$ が飽和時の帯電量 $Q_2$ の65～95%で、かつ帯電量 $Q_1$ の絶対値が $3\mu\text{C/g}$ ～ $20\mu\text{C/g}$ である非磁性一成分トナーを用いるとともに、トナー層担持体の表面速度を $160\text{mm/sec}$ 以上に設定することを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 非磁性一成分トナーをトナー担持体外表面に供給し、トナー層厚形成部材との間を通過させ、トナー担持体外表面で電荷の付与とともに薄層化する工程と、

前記トナー薄層を静電潜像保持体に接触あるいは近接させ、保持されている静電潜像を可視像に現像する工程とを有する画像形成方法において、

前記非磁性一成分トナーとして、第1回目のトナー薄層化で付与された帯電量 $Q_1$ が飽和時の帯電量 $Q_2$ の65～95%、帯電量 $Q_1$ の絶対値が $3\mu\text{C/g}$ ～ $20\mu\text{C/g}$ で、かつ体積平均粒径が $0.1\sim 8.5\mu\text{m}$ である非磁性一成分トナーを用いることを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は静電潜像保持体に形成された静電潜像を、非磁性一成分トナーで可視像化する画像形成方法に関わる。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真方式による画像形成方法においては、光半導体を用いた感光体ドラム面にコロナ放電などにより電位をのせ、この帯電面に光学レンズを介して原稿像を結像させるか、あるいはレーザ光による光信号を当てること（露光）によって形成された静電潜像に、トナー（現像剤）を接触もしくは近接させて、静電潜像を可視化（現像）している。そして、前記可視像化したトナーを電界の力によって紙などの転写材に転写し、圧力、熱、光などのエネルギーを与えて定着するというプロセスで複写画像を得ている。

【0003】また、画像形成方法の現像プロセスとしては、(a)トナーおよびキャリアを用いる二成分現像法、(b)磁性トナーのみを用いる磁性一成分現像法とが広く採られている。しかしながら、近年では、装置の小形化、カラー画像化、コストダウンあるいはメンテナンスフリーなどの利点がある非磁性一成分現像法が注目されている。

【0004】この非磁性一成分現像法は、前述した利点

2

がある反面、現像速度を速くすると、画像がかすれたり、かぶりが生じるため、前記(a)、(b)の現像法のように高速現像ができないという問題がある。また、電子写真方式では、トナーの粒径を小さくすることにより画質を高めることはできるが、非磁性一成分現像法でトナーの粒径を小さくした場合でも、画像がかすれたり、かぶりが生じ画像が不鮮明になるという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、非磁性一成分現像方法では現像速度を上げると、あるいは画質を高めるためにトナー粒径を小さくすると、画像がかすれたり、かぶりが生じるという問題がある。

【0006】本発明は、このような問題に鑑みなされたもので、高速現像あるいはトナー粒径が小さい場合でも、画像がかすれたり、かぶりが生じることのない鮮明な画像を得ることができる画像形成方法の提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、非磁性一成分トナーをトナー担持体外表面に供給し、トナー層厚形成部材との間を通過させ、トナー担持体外表面で電荷の付与とともに薄層化する工程と、前記トナー薄層を静電潜像保持体に接触あるいは近接させ、保持されている静電潜像を可視像に現像する工程とを有する画像形成方法において、前記非磁性一成分トナーとして、第1回目のトナー薄層化で付与された帯電量 $Q_1$ が飽和時の帯電量 $Q_2$ の65～95%で、かつ帯電量 $Q_1$ の絶対値が $3\mu\text{C/g}$ ～ $20\mu\text{C/g}$ である非磁性一成分トナーを用いるとともに、トナー層担持体の表面速度を $160\text{mm/sec}$ 以上に設定することを特徴とする画像形成方法である。

【0008】請求項2の発明は、非磁性一成分トナーをトナー担持体外表面に供給し、トナー層厚形成部材との間を通過させ、トナー担持体外表面で電荷の付与とともに薄層化する工程と、前記トナー薄層を静電潜像保持体に接触あるいは近接させ、保持されている静電潜像を可視像に現像する工程とを有する画像形成方法において、

前記非磁性一成分トナーとして、第1回目のトナー薄層化で付与された帯電量 $Q_1$ が飽和時の帯電量 $Q_2$ の65～95%、帯電量 $Q_1$ の絶対値が $3\mu\text{C/g}$ ～ $20\mu\text{C/g}$ で、かつ体積平均粒径が $0.1\sim 8.5\mu\text{m}$ である非磁性一成分トナーを用いることを特徴とする画像形成方法である。

【0009】本発明者らは、市販の非磁性一成分現像装置を改良し、現像速度を通常の2倍に設定して現像試験を行ったところ、画像がかすれたり、かぶりのため不鮮明になる傾向あることに気付いた。また、試験を繰り返すうちに、べた画像のように印字率の高い画像を印字した直後、このような傾向が特に強いことを確認した。さらに、鋭意、検討、評価を重ねた結果、第1回目のトナー薄層化で付与された帯電量 $Q_1$ が、飽和時の帯電量 $Q_2$ の65～95%（好ましくは75～95%）で、かつ帯電量 $Q_2$

1 の絶対値が  $3\mu\text{C/g}$  ~  $20\mu\text{C/g}$  (好ましくは  $4\mu\text{C/g}$  ~  $15\mu\text{C/g}$ ) の条件を満たすことで、トナー層担持体の表面速度を速めたり、トナー粒径を小さくした条件下で鮮明な画像を得ることができる。

【0010】本発明に使用する非磁性一成分トナーは、上記特性を満たすものであれば、特には限定されない。すなわち、通常の非磁性一成分トナーと同様に、着色剤成分、結着剤成分および添加剤成分を組成成分として調製されたものでよい。

【0011】ここで、着色剤成分としては、たとえばカーボンブラック、ファーストイエロー-G、ベンジンイエロー、ピグメントイエロー、インドファースト、オレンジ、ピグメントオレンジ R、イルガジンレッド、ローダミンFB、フタロシアニンブルー、ピグメントブルー、フタロシアニングリーンなどが挙げられる。また、結着剤成分としては、たとえばスチレン、スチレン系共重合体、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリレートやメタアクリレート系重合体、ポリオレフィン系重合体ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂などが挙げられる。さらに、添加剤成分としては、第4級アンモニウム塩系など(正帯電用)やモノアゾ系染料の金属錯体など(負帯電用)の帯電制御剤、ポリオレフィン系もしくはカルバナワックスなどのワックス類、シリカフナツ類が挙げられる。

【0012】本発明の実施には、次のような部材で構成された現像装置が一般的に使用される。まず、静電潜像形成部材(たとえば感光体ドラム)は、この種の電子写真装置で、通常、使用されているものである。すなわち、光によって静電潜像を形成させる場合は、セレン、セレンヒソ、セレントルル、セレンヒソテルルなどセレン系合金、硫化カドニウム、セレン化カドニウム、硫化カドニウムセレン、酸化亜鉛、アモルファスシリコンなどの無機光導電体、有機感光体(単層型、積層型)などが挙げられる。つまり、使用する光源の波長で表面電位を十分低減でき、所要の静電潜像を形成できるものなら何でもよい。

【0013】なお、有機感光体で単層型は、電荷発生材、電荷輸送材および結着樹脂の混合系で、一般的には膜厚  $2\sim 25\mu\text{m}$  程度に形成される。ここで、電荷発生材としては、たとえばフタロシアニン系顔料の各種結晶形、アゾ系顔料など各種の顔料、共晶錯体、電荷移動錯体などが挙げられる。また、電荷輸送材としては、たとえばヒドラゾン化合物、ピラゾリン化合物、これらを分子中に含む高分子化合物が挙げられる。一方、有機感光体で積層型の場合は、電荷発生材と電荷輸送材とを分けた層構成としている。たとえば、ポリビニルブチラール樹脂などの結着樹脂に、前記電荷発生材を分散させた分散系を塗布などして形成した膜厚  $0.1\sim 2\mu\text{m}$  程度の電荷発生材層と、たとえばポリカーボネート樹脂溶液に、前記電荷輸送材を溶解もしくは分散させた溶液もしくは

分散液を塗布などして形成した膜厚  $10\sim 30\mu\text{m}$  程度の電荷輸送材層とを有する構造を成している。

【0014】本発明において、現像プロセスは反転現像方式もしくは正規現像方式のいずれでもよく、また、静電潜像の電位も正負いずれでもよい。さらに、静電潜像を形成するための光を照射する(露光)手段としては、レーザ、LED、EL、ハロゲン電球などが使用される。なお、静電潜像形成は、露光方式の他、イオンフローによって誘電体に電位差を形成するイオンデポジション方式で行っても差支えない。本発明において、トナー層担持体(現像ローラ)は、導電性を有し、トナーにあるバイアス電圧(交流、直流、直流に交流を重畳)を印加する機能も要求される。ここで、トナー層担持体を構成する材質としては、たとえば金属の剛体、導電性を有する樹脂、導電性を有しかつ弾性率の低いエラストマなどが挙げられ、通常、積層型構造を成している。そして、このトナー層担持体(現像ローラ)は、静電潜像形成部材(感光体ドラム)に対して、通常、逆方向に回転する形に設定される。なお、このときの回転数比は両者の直径に依存するが、一般的には  $0.5:1\sim 4:1$  (ただし  $1:1$  は除く)の範囲に設定される。

【0015】本発明において、前記トナー層担持体(現像ローラ)外表面に、所要のトナーを供給するトナー供給部材(トナー供給ローラ)は、バイアス電圧(交流、直流、直流に交流を重畳)が印加される場合もあり、一般的には導電性を有する発泡ポリウレタンエラストマ製、その他のエラストマ製、金属被覆されたゴム製などが挙げられる。そして、両ローラは、通常、周速比  $0.1:1\sim 10:1$  程度に設定される。さらに、前記トナー層担持体(現像ローラ)外表面に所要のトナー薄層を形成するために配置されたトナー層厚形成部材は、使用するトナーの帯電など現像プロセスによって適宜選ばれる。たとえばトナーを正に帯電させるためには、それ自身が負に帯電し易いフッ素系の樹脂やエラストマなどの材質が推奨されるが、トナーのバインダ樹脂や顔料などによっても帯電性が異なるので注意を要する。また、トナー層厚形成部材の形状、取り付け位置などは、同様に、現像プロセスに合わせて選択、設定される。

【0016】なお、その他、静電潜像形成部材面に現像された可視像を転写材に転写する手段、前記転写後の静電潜像形成部材面クリーニング手段、静電潜像形成部材面への帯電手段などは、通常の画像形成装置の場合と同様でよい。

【0017】本発明では、上記したように、摩擦などによる帯電の立上がり能力(トナー薄層化当初の帯電量)が飽和帯電量の  $65\sim 95\%$  で、かつ帯電量の絶対値が  $3\sim 20(\mu\text{C/g})$  の特性を有する非磁性一成分トナーを現像に使用するとともに、このときトナー層担持体の表面速度を所定範囲に設定するか、あるいは非磁性一成分トナーの体積平均粒径を所定の範囲内に制御したことに伴っ

て、静電潜像の可視像化が確実に行われる一方、逆帯電現象などが容易に解消・回避されるため、カブリやメモリ、転写不良などの画像劣化のない階調性および色再現性にすぐれた画像の形成が可能となる。

【0018】なお、トナーの立上がり能力や帯電量の改善は、たとえば使用するトナーの固有電気抵抗を調整することで可能になる。具体的には、トナーの固有抵抗を  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$  の範囲にすることで、トナーの立上がり能力や帯電量の改善が図られる。トナーの固有抵抗値は、トナーを構成する主材料のバインダ樹脂の固有抵抗値に主として左右されるが、添加する着色剤、帯電制御剤、ワックスなどの添加剤や組成比などの選択によって調整することができる。たとえば、バインダ樹脂の固有抵抗値が所望の値よりも高い場合には、 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$  以下の着色剤などを適量添加すればよい。

【0019】本発明において、トナーの帯電量は、トナー層担持体（ローラ）外周面に形成されたトナー薄層を、たとえば掃除機など減圧装置に一端を接続したホースの先端に装着したノズルで吸い取ったり、あるいは空気をノズルから吐出させて吹き飛ばすことで測定される。また、トナーの立上がり帯電量および飽和帯電量は、次のように測定される。すなわち、トナー層担持体（ローラ）の回転と同期して、トナー層厚形成部材との接触部を  $n$  回通過後、その通過時ごとにトナー層担持体一周分のトナーを吸い取ったり、あるいは吹き飛ばすことで測定される。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、図1、図2および図3を参照して実施例を説明する。

#### 【0021】実施例1

図1はこの実施例の実施に用いた東芝/テック製レーザープリンタ LB-1000型を改造したプリンタの構成を示す要部断面図である。図1において、1はトナー容器、2は前記トナー容器1内に収容された非磁性一成分トナー、3は前記非磁性一成分トナー2を攪拌するトナー攪拌機、4は攪拌された非磁性一成分トナー2をトナー層担持体（現像ローラ）5に供給するトナー供給部材、6は前記トナー供給部材4で搬送・供給された非磁性一成分トナー2を、前記トナー層担持体5面に薄層・担持させるトナー層厚形成部材（トナー層厚規制部材）である。

【0022】ここで、トナー供給部材4は直径12.5mmの導電性発泡ウレタン製のローラ、トナー層担持体5は直径18mmの導電性発泡ウレタン製のローラ、トナー層厚形成部材6は厚さ0.15mmの燐青銅板6a面に高さ1.5mm、幅2mmで半径  $R=1.5\text{mm}$  の曲率をもったシリコンゴム片6bを張り付けたものである。また、前記トナー層担持体5は図中反時計方向に周速  $V_t$ （表面速度 120mm/sec）で回転する構成を採っており、トナー供給部材（トナー供給ローラ）4によって供給された非磁性一成分トナー2は、前記トナー層厚形成部材6部を通過するとき、燐青

銅板6aおよびシリコンゴム片6bの弾力的な規制作用によって均一な厚さのトナー薄層が形成されるとともに、所要の電荷が付与されて、潜像形成部材（たとえば直径30mmの単層型有機感光体ドラム）7に接触し、感光ドラム7面の潜像の現像が行われる。

【0023】なお、図1において、8はトナーカートリッジ、9は感光ドラム7面に所要の潜像を選択的に形成する露光手段（露光レーザ）、10は感光ドラム7面に所要の帯電を行う帯電手段（帯電器）、11は図示を省略した転写装置で転写した後、感光ドラム7面に残留・付着している非磁性一成分トナー2などを回収除去して清浄面化するクリーニングユニットである。ここで、転写装置は、たとえば3層構成の導電性のエラストマ製ローラであり、表面層は抵抗  $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 、厚さ60μmのポリフッ化ビニリデン、その下に抵抗  $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 、厚さ90μmの塩化ビニルゴム製接着層、コア材は抵抗  $4 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$  の発泡ポリウレタンでアスカー C硬度で33度、直径5mmの金属シャフトが軸となっている。

【0024】また、使用した非磁性一成分トナー2は、正帯電マゼンタトナーである。このトナーは、酸価 1.0 (KOH mg/g) のバインダ樹脂（日本合成社製、HP-313）93.5重量%、着色剤（山陽色素社製、PR3090）2.5重量%、帯電制御剤（藤倉化成社製、FCA201PZ）3.0重量%およびワックス（三井石油社製、RX-1120H）1.0重量%の組成分に、外添剤（日本エアロジル社製、RA200H）0.5重量%外添したものである。このトナーを所定量採取し、100kg/cm<sup>2</sup> で加圧して固形状の円板を作成し、この円板の両面にアルミニウム電極を形成して、1000 Vの直流電圧を印加してトナーの固有抵抗値を測定したところ、 $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  であった。また、トナーの平均粒径を測定（日科機製、コールターマルチサイザ）したところ、8.0μm であった。

【0025】次に、接触式非磁性一成分トナー方式の現像を行うに先立って、非磁性一成分トナー2の特性を試験評価した。すなわち、トナー層担持体（現像ローラ）5の回転と同期して、トナー層厚形成部材6部材に1～12回それぞれ対接・通過させて形成したトナー薄層（1回通過後～12回通過後ごとに）を、電気掃除機の吸い込みホース先端に装着したノズルで吸い取り、それぞれの帯電量を測定したところ、図2に示すような帯電特性を有していた。図2から分かるように、10回通過後の帯電量  $Q_1$  は  $8.5 (\mu\text{C/g})$  で飽和し、また、1回通過後の帯電量  $Q_2$  は  $6.8 (\mu\text{C/g})$  であった。さらに、前記トナー層厚形成部材6に対接・通過後の通過回数ごとの帯電量と飽和時の帯電量との比は、図3に示すごとくであり、初期の帯電量と飽和時の帯電量との比 ( $Q_2 / Q_1$ ) は 0.8 であった。

【0026】次いで、次のような条件で画像形成を行った。すなわち、コロナ帯電により感光体7を+550Vに帯電させた。この帯電は、コロナワイヤによるコロナ帯電

(グリッドが付属している方がより良好の帯電が可能である)、ローラ帯電、ブラシ帯電などから選択することができるが、ここではコロナ帯電を用いた。帯電電位は用いる感光体7、帯電器10によって異なるが、正帯電の場合、+400V～+700Vの範囲で最適な電位を選択すればよい。

【0027】一方、トナー層担持体(現像ローラ)5へ現像バイアス電位を印加するが、現像バイアス電位は、感光体7の表面電位にもよるが、通常感光体7表面電位の絶対値より100Vないし400V低い範囲に設定する。なお、このとき、トナー層担持体5へトナーを供給するトナー供給部材(トナー供給ローラ)4に対しても、トナー層担持体5のバイアス電位の絶対値より100～400V高いバイアス電位を与えた。また、転写ローラには、トナー帯電極性とは逆の交流、直流、直流に交流を重畳させたバイアスを与えるが、直流で100～2000V(絶対値)が望ましい。

【0028】上記条件で、印字率100%のべた画像を現像ローラ2周分、連続して印字して印字率0%の画像を出力した。印字率100%の画像部は均一で十分な濃度を有しており、また、印字率0%の画像ではかぶりが1%であった。

#### 【0029】実施例2

図1に図示した画像形成装置において、トナー供給部材4を直径8mmの導電性発泡ウレタン製のローラ、トナー層担持体5を直径12mmの導電性発泡ウレタン製ローラで、かつ表面速度を170mm/secと設定し、また、潜像形成部材7を直径20mmの積層型有機感光体ドラムとし、さらに非磁性一成分トナー2として、次のようなブラックトナーを使用した他は、実施例1の場合と同様の条件で、まず非磁性一成分トナーの帯電特性、抵抗値を試験・評価した。ここで、ブラックトナーは、酸価22.0(KOH mg/g)のバインダ樹脂(花王社製、NE-2155A)94.0重量%、着色剤(三菱化学社製、MA-100)1.0重量%、帯電制御剤(保土ヶ谷化学社製、T-95)2.0重量%およびワックス(三洋化成社製、660P)1.0重量%の組成成分に、外添剤(日本エアロジル社製、RA200H)0.5重量%外添したものである。

【0030】この試験・評価において、トナー層厚形成部材6部材に対接・通過させて形成したトナー薄層(1回通過後～12回通過後ごとに)の総帯電量をそれぞれ測定したところ、10回通過後の帯電量 $Q_1$ は7.6( $\mu\text{C/g}$ )で飽和し、また、1回通過後の帯電量 $Q_2$ は5.7( $\mu\text{C/g}$ )であった。さらに、初期の帯電量と飽和時の帯電量との比( $Q_2/Q_1$ )は0.75であった。また、トナーの固有抵抗値は $10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$ であった。

【0031】さらに、実施例1の場合と同様に画像形成したところ、印字率100%の画像部は均一で十分な濃度を有していた。一方、印字率0%の画像部ではかぶりが1%であった。

#### 【0032】比較例

従来の低速(現像ローラ速度60～100mm/sec)用の、平均粒径1.0 $\mu\text{m}$ の非磁性一成分トナー(TEC社製、T8081)を使用した他は、実施例2の場合と同様に条件で、トナー帯電特性評価、画像形成を行った。帯電特性においては、10回通過後の帯電量 $Q_1$ は9.5( $\mu\text{C/g}$ )で飽和し、また、1回通過後の帯電量 $Q_2$ は5.7( $\mu\text{C/g}$ )であり、初期の帯電量と飽和時の帯電量との比( $Q_2/Q_1$ )が0.6であった。

【0033】一方、画像形成においては、印字率100%の画像部のうち、現像ローラ1周目の範囲では均一で十分な濃度であったが、2周目の範囲ではかすれた画像であり、印字率0%の画像部では10%のかぶりであった。

【0034】なお、本発明は上記例示に限定されるものでなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲でいろいろの変形をとることができる。すなわち、初期の帯電量と飽和時の帯電量との比、および立上がり時の帯電量の絶対値が、上記所定の範囲にある限り、ポリエステル樹脂を結着樹脂とした非磁性一成分トナー以外の非磁性一成分トナーを使用することもできる。

#### 【0035】

【発明の効果】請求項1～2の発明は、摩擦などによる帯電の立上がり能力(トナー薄層化当初の帯電量)が飽和帯電量の65～95%で、かつ帯電量の絶対値が3～20( $\mu\text{C/g}$ )の特性を有する非磁性一成分トナーを現像に使用する一方、トナー層担持体の表面速度を所定範囲に制御するか、あるいはトナーの体積平均粒径を所定範囲に制御する。そして、請求項1～2の発明によれば、上記したような現像条件の選択・設定によって、静電潜像の可視化が確実に行われる一方、逆帯電現象などが容易に解消・回避されるため、かぶりやメモリ、転写不良などの画像劣化のない階調性および色再現性にすぐれた画像の形成が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に使用した画像形成装置の要部構成例を示す断面図。

【図2】本発明の実施に使用した非磁性一成分トナーの摺動回数と帯電量との関係例を示す曲線図。

【図3】図2に図示した帯電特性例を帯電量と飽和帯電量との比で示す曲線図。

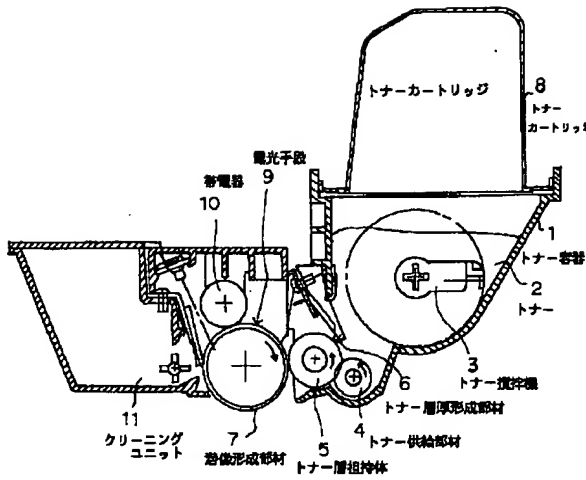
#### 【符号の説明】

- 1……トナー容器
- 2……非磁性一成分トナー
- 3……トナー攪拌機
- 4……トナー供給部材(トナー供給ローラ)
- 5……トナー層担持体(現像ローラ)
- 6……トナー層厚形成部材(トナー層厚規制部材)
- 7……潜像形成部材(感光体ドラム)
- 8……トナーカートリッジ
- 9……露光手段

10.....帶電器

11……クリーニングユニット

【例 1】



【図3】

